





## WASTE GAS PURIFYING FILTER

**Patent number:** JP9094434  
**Publication date:** 1997-04-08  
**Inventor:** ARAKI YASUSHI; MIZUNO TATSUJI  
**Applicant:** TOYOTA MOTOR CORP  
**Classification:**  
- international: *B01D46/24; B01D53/94; B01J35/04; F01N3/022; F01N3/08; F01N3/28; B01D46/24; B01D53/94; B01J35/00; F01N3/022; F01N3/08; F01N3/28; (IPC1-7): B01D53/86; B01D53/94; F01N3/02*  
- european: *B01D46/24F; B01D53/94H; B01J35/04; F01N3/022B; F01N3/08B2; F01N3/08B4; F01N3/28B4B*  
**Application number:** JP19950255216 19951002  
**Priority number(s):** JP19950255216 19951002

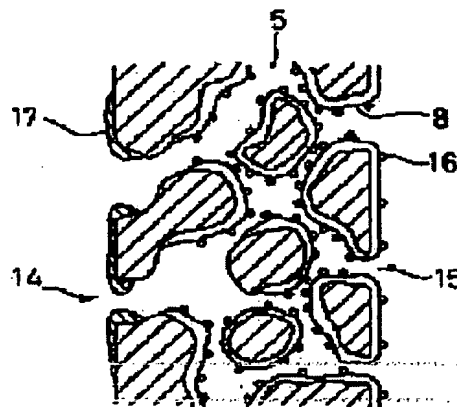
### Also published as:

 EP0766993 (A2)  
 EP0766993 (A3)  
 EP0766993 (B1)  
 DE69626914T (T)

Report a data error he

### Abstract of JP9094434

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wall flow type waste gas purifying filter capable of burning and removing a particulate in the inside of pores in a partition. **SOLUTION:** In the wall flow type waste gas purifying filter having many cells formed in the waste gas flow direction, plugging the cells alternately at the waste gas inlet end, opening the cell which is plugged in the case of the inlet end at the waste gas outlet end and plugging the cell which is opened in the inlet end at the outlet end, a catalyst 16 and/or an HC adsorbent 17 are carried in pores formed inside of the partition 5 between the cells.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-94434

(43) 公開日 平成9年(1997)4月8日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所  |
|---------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| B 0 1 D 53/86             | Z A B |        | B 0 1 D 53/36 | Z A B   |
| 53/94                     |       |        | F 0 1 N 3/02  | Z A B   |
| F 0 1 N 3/02              | Z A B |        |               | 3 0 1 E |
|                           | 3 0 1 |        |               | 3 0 1 C |
|                           |       |        |               | 3 0 1 G |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-255216

(22) 出願日 平成7年(1995)10月2日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 荒木 康

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 水野 達司

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

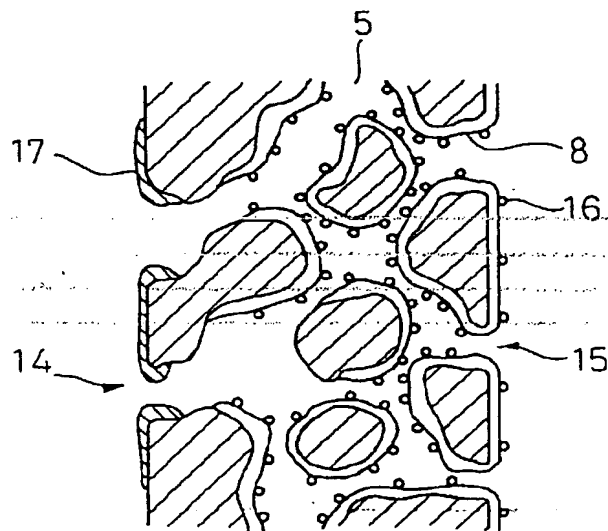
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外2名)

(54) 【発明の名称】 排ガス浄化用フィルター

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 隔壁内部の気孔内部でパーティキュレートを燃焼除去できるウォールフロー型排ガス浄化用フィルターを提供する。

【解決手段】 排気流方向に形成された多数のセルを有し、排ガス入口端においてセルが1個おきに栓詰めされておりかつこの入口端で栓詰めされているセルは排ガス出口端では開放されており、入口端が開放されているセルは出口端では栓詰めされているウォールフロー型排ガス浄化用フィルターにおいて、前記セルの間の隔壁5内部に形成された気孔内に触媒16及び、又はHC吸着材17が担持されていることを特徴とするウォールフロー型排ガス浄化用フィルター。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 排気流方向に形成された多数のセルを有し、排ガス入口端においてセルが 1 個おきに栓詰めされておりかつこの入口端で栓詰めされているセルは排ガス出口端では開放されており、入口端が開放されているセルは出口端では栓詰めされているウォールフロー型排ガス浄化用フィルターにおいて、前記セルの間の隔壁内部に形成された気孔内に触媒が担持されていることを特徴とするウォールフロー型排ガス浄化用フィルター。

【請求項 2】 前記気孔の径が、前記隔壁の厚み方向の排ガス入口側から排ガス出口側に向かって小さくなっていることを特徴とする、請求項 1 記載のウォールフロー型排ガス浄化用フィルター。

【請求項 3】 前記触媒の担持量が、前記隔壁の厚み方向の排ガス入口側から排ガス出口側に向かって多くなっていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載のウォールフロー型排ガス浄化用フィルター。

【請求項 4】  $\text{NO}_2$  の形で吸収した  $\text{NO}_x$  成分を所定温度以上において放出する  $\text{NO}_x$  吸収材を前記気孔内に担持させたことを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか記載のウォールフロー型排ガス浄化用フィルター。

【請求項 5】 吸着した HC を所定温度以上において放出する HC 吸着材を、前記隔壁の厚み方向の排ガス入口側付近の気孔内もしくは排ガス入口側のセルの隔壁表面に被覆させたことを特徴とする、請求項 1～4 のいずれか記載のウォールフロー型排ガス浄化用フィルター。

【請求項 6】 酸化触媒を、排ガス出口側のセルの隔壁表面に担持させたことを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか記載のウォールフロー型排ガス浄化用フィルター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排ガス浄化用フィルターに関する。さらに詳しく述べるならば、本発明は、ディーゼルエンジン等の排ガス中に含まれるパーティキュレートを捕集して処理するウォールフロー型排ガス浄化用フィルターにおいて、その隔壁内部の気孔表面に触媒を担持させ、気孔内部でパーティキュレートを燃焼、除去するウォールフロー型排ガス浄化用フィルターに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ディーゼル排ガスによる環境汚染において問題となっているのは  $\text{NO}_x$  とパーティキュレートである。このパーティキュレートとは、微粒子状物質の意であり、主として固体状炭素微粒子 (S.O.T) と有機溶媒可溶分 (S.O.F) からなっている。このパーティキュレートの処理手段としては、現在、図 1 に示すようなウォールフロー型フィルター 1 が一般に用いられている。このフィルターは、多数のセル (貫通孔) の両端のうち的一方において交互にプラグ 2 で栓詰めが施されて

おり、排ガスの入口端において栓詰めされているセル 3 は出口端では開放され、逆に入口端で開放されているセル 4 は出口端で栓詰めされている構造を有している。そしてこの互いに隣り合うセルの隔壁 5 には、排ガスは通過できるがパーティキュレートは通過できない程度の細孔が存在している。

【0003】このような構造のフィルターに排ガスが流入すると、図 1 B に示すように、入口端が開放されている排ガス入口側のセル 4 に流入した排ガス 6 は必ず隔壁 5 を通過するため、この排ガス入口側のセルの隔壁上でパーティキュレートは捕集される。捕集されたパーティキュレートはヒータ加熱等により着火燃焼するか、又はフィルターに担持させた触媒の作用によって自己燃焼させることによって除去される。

【0004】パーティキュレートをフィルターに担持させた触媒の作用によって自己燃焼させる排ガス浄化用フィルターは、図 2 に示すように、従来はフィルター本体 7 のセルの内面上にコート層 8 を形成し、そのコート層 8 上に触媒 9 を担持させた構造であった。また、特開昭 59-211708 号公報に記載のように、排ガス入口側のセルの隔壁表面のみに触媒を担持させ、排ガス出口側のセルの隔壁表面には触媒を担持させないようにしたものもある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この提案されたフィルターでは、セルの隔壁表面においてパーティキュレートを触媒作用により燃焼させ処理しているが、この表面ではパーティキュレートの燃焼熱が放出しやすく、燃焼の継続性が悪い。そのため燃焼により除去されるパーティキュレートよりもセルに流入するパーティキュレートの方が多く、結局、隔壁表面上に堆積してしまう。この堆積したパーティキュレートは触媒と接触することができず、触媒作用による除去は不可能である。このように徐々にパーティキュレートが堆積することにより、排ガスの隔壁の通過をも阻害し、フィルターの圧損が増大して使用不能になってしまう。また、隔壁の表面にのみ触媒を担持させただけでは触媒量は十分ではなく、従って触媒作用も満足なものではなかった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために 1 番目の発明によれば、排気流方向に形成された多数のセルを有し、排ガス入口端においてセルが 1 個おきに栓詰めされておりかつこの入口端で栓詰めされているセルは排ガス出口端では開放されており、入口端が開放されているセルは出口端では栓詰めされているウォールフロー型排ガス浄化用フィルターにおいて、前記セルの間の隔壁内部に形成された気孔内に触媒が担持されている。

【0007】また、2 番目の発明では、上記問題点を解決するために 1 番目の発明において、前記気孔の径が、

3

前記隔壁の厚み方向の排ガス入口側から排ガス出口側に向かって小さくなっている。

【0008】また、3番目の発明では、上記問題点を解決するために1番目又は2番目の発明において、前記触媒の担持量が、前記隔壁の厚み方向の排ガス入口側から排ガス出口側に向かって多くなっている。

【0009】また、4番目の発明では、上記問題点を解決するために1番目～3番目のいずれかの発明において、 $\text{NO}_2$  の形で吸収した $\text{NO}_x$  成分を所定温度以上において放出する $\text{NO}_x$  吸収材を前記気孔内に担持させて

【0010】また、5番目の発明では、上記問題点を解決するために1番目～4番目のいずれかの発明において、吸着した $\text{HC}$ を所定温度以上において放出する $\text{HC}$  吸着材を、前記隔壁の厚み方向の排ガス入口側付近の気孔内もしくは排ガス入口側のセルの隔壁表面に被覆させて

【0011】また、6番目の発明では、上記問題点を解決するために1番目～5番目のいずれかの発明において、酸化触媒を、排ガス出口側のセルの隔壁表面に担持

【0012】1番目の発明では、フィルターの隔壁内の気孔内表面に触媒が担持されており、気孔内に流入したパーティキュレートが気孔内において排ガス中の $\text{NO}_2$  と触媒上で反応し燃焼する。フィルター材料は伝熱性が低く、かつパーティキュレートの燃焼場を、気孔内というほぼ閉塞された空間内に設けているため、燃焼熱はこの気孔内にこもり、この気孔内にこもった熱はさらなるパーティキュレートの燃焼を促進する。このようにパーティキュレートの燃焼効率がいため、セルの排ガス流入側の隔壁表面にパーティキュレートが堆積する前にパーティキュレートは気孔内に流入し、次々に燃焼除去されるため、パーティキュレートの堆積による圧損上昇という問題もない。

【0013】2番目の発明では、隔壁内における気孔の隔壁の厚み方向の排ガス出口側の径を入口側の気孔の径より小さくすることにより、気孔内へのパーティキュレートの流入を容易にし、かつ隔壁内の排ガス出口側の気孔までパーティキュレートを流入させることができ、より確実にパーティキュレートの燃焼場を気孔内に設けることができる。さらに、隔壁内の排ガス出口側の気孔までパーティキュレートを流入させることができるため、気孔の空間に余裕ができ、セルの排ガス入口側のセルの隔壁表面にパーティキュレートが堆積することを防ぐことができる。

【0014】3番目の発明では、隔壁内における気孔の排ガス出口側の触媒担持量を入口側より多くすることにより、出口側に溜まったパーティキュレートをより速く、かつ確実に燃焼させることができる。特に、2番目の発明では出口側にパーティキュレートが溜まりやすい

4

ので、出口側の触媒担持量を多くすることは効果的である。

【0015】4番目の発明では、 $\text{NO}_x$  吸収材を担持させておくことにより、低温時においてはパーティキュレートの燃焼に寄与しない $\text{NO}$ や $\text{NO}_2$  はこの $\text{NO}_x$  吸収材に吸収される。気孔内においてパーティキュレートの燃焼に伴い温度が上昇すると、この吸収された $\text{NO}$ や $\text{NO}_2$  は $\text{NO}_2$  として放出され、パーティキュレートと反応する確率が高くなり、パーティキュレートの燃焼性をより向上することができる。また、 $\text{NO}_x$  吸収材をパーティキュレートの燃焼場である気孔内に担持させることにより、パーティキュレートの燃焼による昇温が $\text{NO}_2$  を促し、それが更にパーティキュレートの燃焼を加速させることになる。さらに、 $\text{NO}_x$  吸収材の存在により、燃焼によって生成した $\text{NO}$ の $\text{NO}_2$  への変化を促進することもできる。

【0016】5番目の発明では、 $\text{HC}$ は低温時において $\text{HC}$ 吸着材に吸着され、パーティキュレートの燃焼による温度上昇により放出される。この放出された $\text{HC}$ は気孔内の触媒の作用によって燃焼し、気孔内の温度を上昇させるため、パーティキュレートの燃焼を促進する。フィルター上に $\text{HC}$ 吸着材を直接配置することにより、パーティキュレートの燃焼による温度変化に従った $\text{HC}$ の吸着放出作用を行わせることができる。

【0017】パーティキュレートを気孔内に流入させるために、触媒担持用のコート層を薄くせざるをえず、その結果、総触媒担持量が少なくなり、 $\text{HC}$ の酸化能が不足することがある。6番目の発明では、隔壁の排ガス出口側のセルの隔壁表面に酸化触媒を担持させておくことにより、この問題が解決される。さらに、パーティキュレートは排ガス出口側の気孔内に堆積するが、酸化触媒を排ガスの出口側のセルの隔壁表面に担持させるため、パーティキュレートの堆積による $\text{HC}$ と酸化触媒の接触確率の低下がなく、パーティキュレートの燃焼熱の伝熱によって触媒の活性を維持することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、その一実施例を示す添付図面を参照して説明する。本発明のウォールフロー型排ガスフィルターは、以下のようにして製造される。まず、図3に示すようなコーティング装置を用いて、フィルターに触媒担持用のコート層を形成する。図3において、1はウォールフロー型フィルターであり、細孔容積 $0.58 \sim 0.65 \text{cc/g}$ 、気孔平均径 $25 \sim 35 \mu\text{m}$ のコーゼライトを用いた。本発明においては、このウォールフロー型フィルターとしては、例えば自動車等におけるような高温の排ガスを濾過するものであり、このフィルターを形成する材料としてはこの高温の排ガスに耐える耐熱性を有する従来より使用されているものを使用することができる。その例として、上記のコーゼライトの他に、アルミナ、シリカ、チタニア、ジルコニア、シリ

カーアルミナ、アルミナ-ジルコニア、アルミナ-チタニア、シリカ-チタニア、シリカ-ジルコニア、チタニア-ジルコニア、ムライト等のセラミックスが挙げられる。

【0019】このフィルターの形状と大きさはその用途・目的等に応じて種々のものを調製し用いることができる。ウォールフロー型フィルターは排ガスの流通方向に多数のセルを有し、このセルとセルの間の隔壁には図4に示すような排ガスが通過できる程度の微小な気孔が多数存在している。従来使用されているウォールフロー型フィルターでは、排ガス入口側のセルの隔壁上14においてパーティキュレートが濾過していたため、気孔はパーティキュレートが通過できない程度の大きさにされていた。本発明においては、この気孔内にパーティキュレートを導入し、この気孔内でパーティキュレートの燃焼場を提供するものである。従って、気孔の大きさは、パーティキュレートが流入できる程度の大きさにする。具体的には、パーティキュレートの平均粒径は10~30nmであり、またパーティキュレートは通常直鎖状につながっているため、気孔の大きさはこれより大きくすることが好ましく、望ましくは25~40 $\mu$ m程度である。また、気孔は互いに細い通路を介してつながっているため、気孔の大きさはかなり大きくてもこの通路においてトラップされ、隔壁を通過することはほとんどない。さらに、パーティキュレートをより多く気孔内に入れるため、排ガスの入口側の気孔の大きさを大きく、そして排ガスの出口側の気孔の大きさを小さくすることがより好ましい。

【0020】上記のような十分な大きさの気孔を確保するため、コート層は薄く形成することが必要とされる。そのため、コート層の形成は以下のようにして行う。まず、ウォールフロー型フィルター1の排ガス出口端10のみにてプラグ2によりセルに交互に栓詰めを施す。そして図3に示すように、この栓詰めを施した排ガス出口端10が鉛直方向の上側となるようにしてフィルターを設置し、排ガス出口端10のうち栓詰めの施されていないセルからコーティング液11を流し込む。コーティング液11としては、粘度100cps以下のアルミナを用いた。このコーティング液としては、このアルミナ以外に、触媒担持用に一般的に用いられている、多孔質でかつ表面積の大きなもの、例えばシリカ、チタニア、チタニア-アルミナ、チタニア-シリカ等のセラミックスの溶液を使用することができる。

【0021】セルの排ガス入口端12には栓詰めが施されていないため、多くのコーティング液はセルの下方端から流れ出る。しかしながら、図5に示すように、セルの隔壁に沿って流れ落ちるコーティング液は毛細管現象によって隔壁の厚み方向の排ガス出口側15から排ガス入口側に向かって隔壁7に浸透し、隔壁内の気孔表面を覆いコート層8を形成する。このようなコート層8の形成においては、フィルターの気孔の大きさ、コーティン

グ液の比重、固体含量、粘度等により実施条件は異なるが、いずれにしてもこれらの条件を適宜調節することにより、毛細管現象により気孔内にコーティング液が浸透するようにすればよい。ただし、コート層が排ガスの通過を妨げかつパーティキュレートの侵入を妨げるほどに気孔を詰まらせないようにすることが必要である。また、図3に示すように、コーティング液の浸透を促進するため、ポンプ（図示せず）を用いて13よりコーティング液を吸引してもよい。

【0022】このコート方法を用いることにより、排ガスの出口側からコーティング液を隔壁に浸透させてコート層を形成するため、隔壁内の排ガス出口側の気孔のコート層の厚さを排ガス入口側の気孔のコート層の厚さよりも厚くすることが容易であり、結果として隔壁内の排ガス出口側の気孔の大きさを排ガス入口側の気孔の大きさよりも小さくすることが容易にできる。すなわち、パーティキュレートの気孔への流入を容易にし、かつパーティキュレートの通過を防ぐことができる。また、気孔全体を均一にコート層で覆うこともできる。さらに、隔壁の排ガス出口側からコーティング液を浸透させてコート層を形成するため、隔壁内の排ガス入口側の気孔をコート層で詰まらせてしまうことを容易に防ぐことができる。

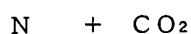
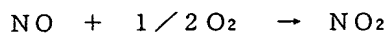
【0023】こうしてコート層を形成した後、フィルター1を装置から取り外し、排ガス入口端において、排ガス出口端が栓詰めの施されていないセルに栓詰めを施す。次いで常法により乾燥、焼成を行う。

【0024】こうしてウォールフロー型フィルターの隔壁内の気孔の表面上に均一にコート層を形成した後、触媒を担持させると、気孔の表面上に触媒を担持させることができる。触媒としては、通常使用されている貴金属、例えば、白金、パラジウム、ロジウム等を用いることができる。触媒の担持は、常法により行うことができ、例えば、触媒を含むスラリーに含浸し、乾燥・焼成することによって行われる。この触媒の担持において、上記のコート層を形成したフィルターの排ガス入口端から触媒を含むスラリーを流し込んで行うことが好ましい。図5に示すように、フィルターの排ガス入口側14にはコート層8はほとんど形成されておらず、従ってこの排ガス入口側14から触媒を含むスラリーを浸透させると、排ガス入口側付近にはほとんど触媒は担持されず、その多くは気孔内に担持されることになるからである。

【0025】触媒担持用のコート層を気孔内において均一にすれば、触媒も気孔内に均一に担持させることができる。また、このコート層を隔壁内の排ガス入口側よりも排ガス出口側を多くすることにより、図6に示すように、結果として触媒16の担持量も排ガス入口側よりも排ガス出口側において多くすることができる。このようなフィルターでは、コート量の差により出口側の平均気

孔径が入口側のそれより小さくなっており、気孔径の小さくなっている部分でパーティキュレートの閉塞を開始するが、この部分は触媒の比率が高くなっており、パーティキュレートの部分閉塞と燃焼を繰り返すことにより、閉塞にいたる前の低圧損状態を維持しながらフィルターの使用が可能となる。

【0026】こうして触媒を担持させた後、NO<sub>x</sub> 吸収材を気孔内のコート層上に担持させてもよい。NO<sub>x</sub> 吸収材とは、250℃程度の低温では、NO及びNO<sub>2</sub>を吸収すが、高温になれば、350℃をピークとしてNO<sub>2</sub>を放出するものをいい、例えば、アルカリ金属、アルカリ土類金属を使用することができ、これらのうち、Na、Li等が好ましいものである。NO及びNO<sub>2</sub>は低温においてはパーティキュレートの燃焼には関与しないが、高温、例えば400℃以上になると下記式に示されるような、フィルター上のパーティキュレートの燃焼がさかになる。



従って、気孔内にNO<sub>x</sub> 吸収材を配置することにより、NO<sub>2</sub>がパーティキュレートの燃焼に関与する高温時において、気孔内の局所的なパーティキュレートの燃焼による燃焼熱によって必要なタイミングでNO<sub>2</sub>が放出され、パーティキュレートの燃焼がさらに促進される。

【0027】排ガス中にはHCが含まれるが、触媒作用により下式



で表されるようにHCも燃焼し、このHC燃焼時に発生する熱がパーティキュレートの燃焼に利用することが知られている。そこで、図7に示すように、パーティキュレートが燃焼しない低温においてはHCを吸着し、高温になった際にHCを放出するHC吸着材17を隔壁の排ガス入口付近にコートすると、パーティキュレートの燃焼による昇温によって吸着されていたHCの脱離が促進され、この脱離したHCが気孔内に入り、パーティキュレート近傍において燃焼し、さらにパーティキュレートの燃焼を促進することになる。このHC吸着材としては、ゼオライト、モルデナイト、セピライト等が例示される。また、このHC吸着材を気孔内ではなく、気孔の排ガス入口付近に配置させるのは放出したHCが燃焼せずに下流に流出するのを抑え、気孔内での燃焼をより確実なものとするためである。

【0028】本発明の排ガス浄化用フィルターは、気孔内にパーティキュレートを導入し、この気孔内でパーティキュレートを燃焼させるものである。従って、触媒担持用のコート層が気孔を閉塞させないことが必要である。このため、隔壁の表面上にコート層を形成して触媒を担持させる従来のフィルターと比較して、コート層を厚さを薄くせざるをえない。例えば、従来のフィルター

では、コート量は65g/l程度であるが、本願発明では、コート量は33g/l程度である。このようにコート量が少ない場合には、担持させる触媒の総量が少なくなり、その結果、排ガス中のHCを十分酸化できず、HC浄化能が低下することがある。このような問題を解決するため、パーティキュレートの燃焼場とは別に酸化触媒を担持させることが好ましい。

【0029】しかしながら、酸化触媒を担持させるとサルフェートが発生するという問題が新たに生ずる。しかしながら、このHCの酸化は、SO<sub>2</sub>の酸化に比べて比較的速いため、フィルターを通過する排ガスのSV（空間速度）を適切に選択することにより、サルフェートの生成を抑制し、かつHCの浄化を可能にすることができる。我々の実験によればこの空間速度は15万/hr以上であり、従ってこの空間速度を実現する長さしだけフィルターの下流から酸化触媒を担持させれば上記目的、すなわちサルフェートの生成を抑制し、かつHCの浄化を可能にすることができる。

【0030】

【発明の効果】本発明の排ガス浄化用フィルターでは、フィルターの隔壁内の気孔の表面上に均一に触媒が担持されており、この気孔内においてパーティキュレートを燃焼させ除去することにより、効率的にパーティキュレートを処理することができ、パーティキュレートの堆積によるフィルターの圧損上昇もほとんどない。

【図面の簡単な説明】

【図1】ウォールフロー型フィルターの構造を示す模式図であり、Aはフィルターの正面図であり、Bはガス流入方向の断面図である。

【図2】図1におけるI部の拡大図である。

【図3】ウォールフロー型フィルターの気孔内に触媒担持用のコート層を形成するための装置を示す断面図である。

【図4】ウォールフロー型フィルターの隔壁の断面を示す模式図である。

【図5】触媒担持用のコート層を形成したウォールフロー型フィルターの隔壁の断面を示す模式図である。

【図6】気孔内に触媒を担持させたウォールフロー型フィルターの隔壁の断面を示す模式図である。

【図7】HC吸着材を配置した、気孔内に触媒を有するウォールフロー型フィルターの隔壁の断面を示す模式図である。

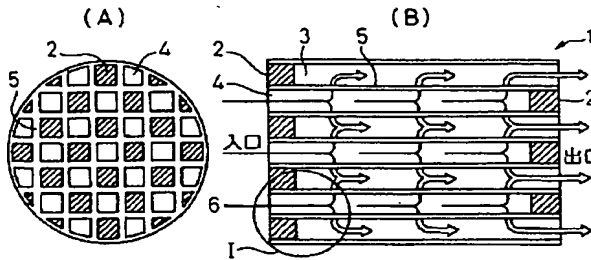
【符号の説明】

- 1…ウォールフロー型フィルター
- 2…プラグ
- 3…排ガス出口側セル
- 4…排ガス入口側セル
- 5…隔壁
- 6…排ガス流れ
- 7…フィルター本体

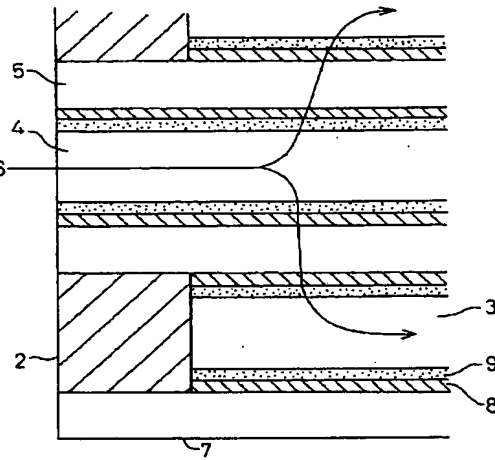
8...コート層  
9...触媒層  
11...コーティング液  
14...排ガス入口側

15...排ガス出口側  
16...触媒  
17...HC吸着材

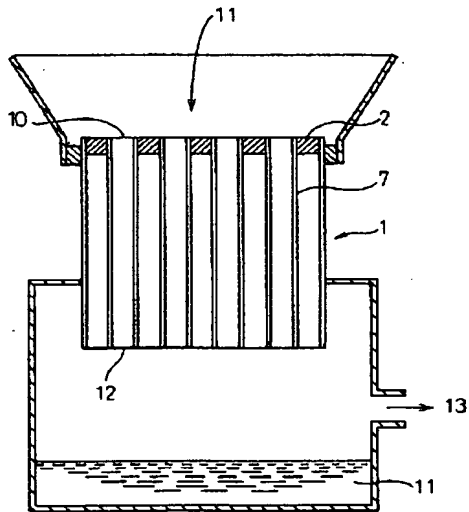
【図1】



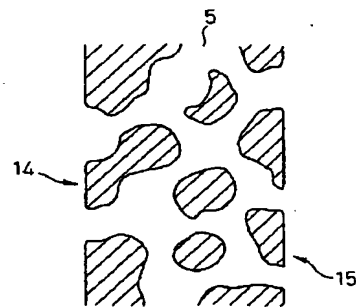
【図2】



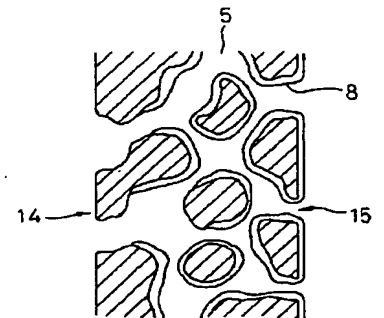
【図3】



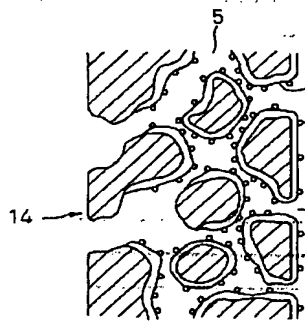
【図4】



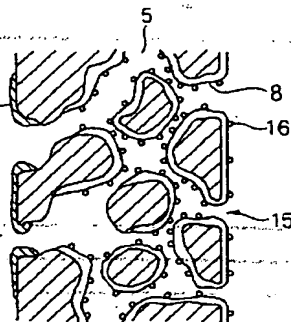
【図5】



【図6】



【図7】



## ・ フロントページの続き

| (51) Int. Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所  |
|----------------------------|-------|--------|---------------|---------|
| F 0 1 N 3/02               | 3 0 1 |        | F 0 1 N 3/02  | 3 2 1 A |
|                            | 3 2 1 |        | B 0 1 D 53/36 | 1 0 2 D |
|                            |       |        |               | 1 0 4 B |



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The cel by which it has the cel of a large number formed in the exhaust air flow direction, plug stuffing of the cel is carried out every other piece in the exhaust gas inlet-port edge, and plug stuffing is carried out at the inlet-port edge of a parenthesis is wide opened at the exhaust gas outlet edge. The cel in which the inlet-port edge is opened wide is a filter for the Wall flow mold emission gas purification characterized by supporting the catalyst with the outlet edge in the pore formed in the interior of the septum between said cels in the filter for the Wall flow mold emission gas purification by which plug stuffing is carried out.

[Claim 2] The filter for the Wall flow mold emission gas purification according to claim 1 with which the path of said pore is characterized by being small toward an exhaust gas outlet side from the exhaust gas entrance side of the thickness direction of said septum.

[Claim 3] The filter for the Wall flow mold emission gas purification according to claim 1 or 2 with which the amount of support of said catalyst is characterized by having increased toward an exhaust gas outlet side from the exhaust gas entrance side of the thickness direction of said septum.

[Claim 4] NO<sub>2</sub> NO<sub>x</sub> absorbed in the form NO<sub>x</sub> which emits a component beyond predetermined temperature Claims 1-3 characterized by making an absorber support in said pore are the filters for the Wall flow mold emission gas purification of a publication either.

[Claim 5] Claims 1-4 characterized by making the inside of the pore near the exhaust gas entrance side of the thickness direction of said septum or the septum front face of the cel of an exhaust gas entrance side cover HC adsorption material which emits HC to which it stuck beyond predetermined temperature are the filters for the Wall flow mold emission gas purification of a publication either.

[Claim 6] Claims 1-5 characterized by making the septum front face of the cel of an exhaust gas outlet side support an oxidation catalyst are the filters for the Wall flow mold emission gas purification of a publication either.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the filter for emission gas purification. If it states in more detail, in the filter for the Wall flow mold emission gas purification which carries out uptake of the party curate contained in exhaust gas, such as a diesel power plant, and processes it, this invention makes the pore front face inside the septum support a catalyst, and relates to the filter for the Wall flow mold emission gas purification from which it burns and a party curate is removed inside pore.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is NO<sub>x</sub> that it has been a problem in the environmental pollution by diesel exhaust gas. It is a party curate. This party curate is the mind of the particle-like matter, and it mainly consists of a solid-state-like carbon particle (SOOT) and organic solvent extractives (SOF). Generally as a processing means of this party curate, the Wall flow mold filter 1 as shown in drawing 1 is used now. The cel 4 which the cel 3 to which plug stuffing is given to with the plug 2 by turns in one side of the both ends of many cels (through tube), and plug stuffing of this filter is carried out in the inlet-port edge of exhaust gas is wide opened at an outlet edge, and is wide opened at the inlet-port edge conversely has the structure by which plug stuffing is carried out at the outlet edge. and this pore of extent which obtains a next door meeting mutually, and a party curate cannot pass although exhaust gas can be passed to the septum 5 of a cel exists.

[0003] If exhaust gas flows into the filter of such structure, as shown in drawing 1 B, in order that the exhaust gas 6 which flowed into the cel 4 of the exhaust gas entrance side by which the inlet-port edge is opened wide may surely pass a septum 5, uptake of the party curate will be carried out on the septum of the cel of this exhaust gas entrance side. The party curate by which uptake was carried out is removed by carrying out self-combustion according to an operation of the catalyst which carried out ignition combustion with heater heating etc. or which the filter was made to support.

[0004] The filter for emission gas purification which carries out self-combustion according to an operation of the catalyst which made the filter support a party curate was the structure where formed the coat layer 8 on the inside of the cel of the body 7 of a filter conventionally, and the catalyst 9 was made to support on the coat layer 8, as shown in drawing 2. Moreover, like the publication to JP,59-211708,A, only the septum front face of the cel of an exhaust gas entrance side is made to support a catalyst, and the thing it was made not to make a catalyst support is also shown in the septum front face of the cel of an exhaust gas outlet side.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although a party curate is burned by the catalysis and processed in the septum front face of a cel with this proposed filter, on this front face, it is easy to emit the heat of combustion of a party curate, and the continuity of combustion is bad. Therefore, rather than the party curate removed by combustion, there will be more party curates which flow into a cel, and it will deposit on a septum front face after all. This deposited party curate cannot contact a catalyst, but the removal by the catalysis is impossible. Thus, when a party curate accumulates gradually, passage of

the septum of exhaust gas will also be checked, the pressure loss of a filter will increase, and it will become use impossible. Moreover, the catalysis of the amount of catalysts was not fully therefore satisfactory only by making a catalyst support only on the surface of a septum, either.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, according to the 1st invention, it has the cel of a large number formed in the exhaust air flow direction. The cel by which plug stuffing of the cel is carried out every other piece in the exhaust gas inlet-port edge, and plug stuffing is carried out at the inlet-port edge of a parenthesis is wide opened at the exhaust gas outlet edge. The catalyst is supported in the pore by which the cel in which the inlet-port edge is opened wide was formed in the interior of the septum between said cels in the filter for the Wall flow mold emission gas purification by which plug stuffing is carried out at the outlet edge.

[0007] Moreover, in the 2nd invention, in order to solve the above-mentioned trouble, in the 1st invention, the path of said pore is small toward the exhaust gas entrance side of the thickness direction of said septum to the exhaust gas outlet side.

[0008] Moreover, in the 3rd invention, in order to solve the above-mentioned trouble, in the 1st or the 2nd invention, the amount of support of said catalyst has increased toward the exhaust gas outlet side from the exhaust gas entrance side of the thickness direction of said septum.

[0009] Moreover, in the 4th invention, in order to solve the above-mentioned trouble, it sets to the 1st - the 3rd one of invention, and it is NO<sub>2</sub>. NO<sub>x</sub> absorbed in the form NO<sub>x</sub> which emits a component beyond predetermined temperature The absorber is made to support in said pore.

[0010] Moreover, in order to solve the above-mentioned trouble, the inside of the pore near the exhaust gas entrance side of the thickness direction of said septum or the septum front face of the cel of an exhaust gas entrance side is made to cover with the 5th invention HC adsorption material which emits HC to which it stuck beyond predetermined temperature in the 1st - the 4th one of invention.

[0011] Moreover, in order to solve the above-mentioned trouble, the septum front face of the cel of an exhaust gas outlet side is made to support an oxidation catalyst with the 6th invention in the 1st - the 5th one of invention.

[0012] The catalyst is supported with the 1st invention by the pore internal surface in the septum of a filter, the party curate which flowed in pore sets in pore, and it is NO<sub>2</sub> in exhaust gas. It reacts and burns on a catalyst. The charge of a filter material has low heat-conducting characteristic, and since the burning space of a party curate is prepared in space which is called the inside of pore and which was blockaded mostly, the heat with which it was filled with heat of combustion in this pore, and filled in this pore promotes combustion of the further party curate. Thus, since the combustion efficiency of a party curate is high, before a party curate accumulates on the septum front face by the side of emission close [ of a cel ], since it flows in pore and combustion removal is carried out one after another, a party curate does not have a problem of the pressure drop buildup by deposition of a party curate.

[0013] In the 2nd invention, by making the path of the exhaust gas outlet side of the thickness direction of the septum of the pore in a septum smaller than the path of the pore of an entrance side, the inflow of the party curate into pore can be made easy, and a party curate can be made to be able to flow to the pore of the exhaust gas outlet side in a septum, and the burning space of a party curate can be more certainly prepared in pore. Furthermore, since a party curate can be made to flow to the pore of the exhaust gas outlet side in a septum, a leeway is given to the space of pore and it can prevent a party curate accumulating on the septum front face of the cel of the exhaust gas entrance side of a cel.

[0014] In the 3rd invention, the party curate collected on the outlet side can be burned more quickly and certainly by making [ more ] the amount of catalyst support of the exhaust gas outlet side of the pore in a septum than an entrance side. Since a party curate tends [ especially ] to collect on an outlet side in the 2nd invention, it is effective to make [ many ] the amount of catalyst support of an outlet side.

[0015] By the 4th invention, it is NO<sub>x</sub>. NO and NO<sub>2</sub> which do not contribute to combustion of a party curate by making the absorber support at the time of low temperature. This NO<sub>x</sub> It is absorbed by the absorber. When temperature rises with combustion of a party curate in pore, it is this absorbed NO and NO<sub>2</sub>. NO<sub>2</sub> It carries out, and it can be emitted, and a party curate and the probability to react become

high and can improve the flammability of a party curate more. Moreover, NO<sub>x</sub> By making an absorber support in the pore which is the burning space of a party curate, the temperature up by combustion of a party curate is NO<sub>2</sub>. It urges and it makes combustion of a party curate accelerated further. Furthermore, NO<sub>x</sub> NO<sub>2</sub> of NO generated by combustion by existence of an absorber Change can also be promoted. [0016] In the 5th invention, HC adsorption material is adsorbed at the time of low temperature, and HC is emitted by the temperature rise by combustion of a party curate. In order that this emitted HC may burn according to an operation of the catalyst in pore and may raise the temperature in pore, it promotes combustion of a party curate. An adsorption emission operation of HC according to the temperature change by combustion of a party curate can be made to perform by arranging HC adsorption material directly on a filter.

[0017] In order to make a party curate flow in pore, in the coat layer for catalyst support, a thin kink colander may not be obtained, consequently the total amount of catalyst support may decrease, and the oxidation ability of HC may be insufficient. In the 6th invention, this problem is solved by making the septum front face of the cel of the exhaust gas outlet side of a septum support an oxidation catalyst. Furthermore, although it deposits in the pore of an exhaust gas outlet side, since a party curate makes the septum front face of the cel of the outlet side of exhaust gas support an oxidation catalyst, it does not have decline in the contact probability of HC by deposition of a party curate, and an oxidation catalyst, and can maintain the activity of a catalyst with the heat transfer of the heat of combustion of a party curate.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained with reference to the accompanying drawing which shows the one example. The Wall flow mold exhaust gas filter of this invention is the following, and is made and manufactured. First, the coat layer for catalyst support is formed in a filter using coating equipment as shown in drawing 3 . In drawing 3 R> 3, 1 is the Wall flow mold filter, and they are pore volume 0.58 - 0.65 cc/g, and the pore pitch diameter of 25-35 micrometers. Cordierite was used. In this invention, as this Wall flow mold filter, hot exhaust gas [ as / in an automobile etc. ] can be filtered, for example, and what is used from the former which has the thermal resistance which bears this hot exhaust gas as an ingredient which forms this filter can be used. As the example, ceramics other than the above-mentioned cordierite, such as an alumina, silica, titania, zirconia, silica-alumina, and alumina-zirconia, an alumina-titania, a silica-titania, a silica-zirconia, a titania-zirconia, and a mullite, is mentioned.

[0019] The configuration and magnitude of this filter can prepare and use various things according to its application, the purpose, etc. The Wall flow mold filter has many cels in the circulation direction of exhaust gas, and much minute pores which are extent which can pass exhaust gas as shown in drawing 4 exist in the septum between these cels. With the Wall flow mold filter currently used conventionally, since the party curate was filtered in septum top 14 of the cel of an exhaust gas entrance side, pore was made into the magnitude which is extent which a party curate cannot pass. In this invention, a party curate is introduced in this pore and the burning space of a party curate is offered within this pore. Therefore, magnitude of pore is made into the magnitude which is extent into which a party curate can flow. Since the mean diameter of a party curate is 10-30nm and the party curate is usually connected in the shape of a straight chain, it is desirable to make magnitude of pore larger than this, and specifically, it is 25-40 micrometers desirably. It is extent. Moreover, since pore is mutually connected through the thin path, even if the magnitude of pore is quite large, the trap of it is carried out at this path, and a septum is hardly passed. Furthermore, in order to put in more party curates in pore, it is large in the magnitude of the pore of the entrance side of exhaust gas, and it is more desirable to make small magnitude of the pore of the outlet side of exhaust gas.

[0020] In order to secure the pore of above sufficient magnitude, to form a coat layer thinly is needed. Therefore, formation of a coat layer is performed by [ as being the following ]. First, only in the exhaust gas outlet edge 10 of the Wall flow mold filter 1, plug stuffing is given to a cel by turns by the plug 2. And as shown in drawing 3 , as the exhaust gas outlet edge 10 which gave this plug stuffing serves as the direction bottom of a vertical, a filter is installed, and coating liquid 11 is slushed from the cel to

which plug stuffing is not given among the exhaust gas outlet edges 10. As coating liquid 11, the alumina with a viscosity of 100cps or less was used. The solution of ceramics, such as a thing which has big surface area, which is generally used to catalyst support as this coating liquid in addition to this alumina and which is porosity, for example, silica, titania, and titania-alumina, and a titania-silica, can be used.

[0021] Since plug stuffing is not given to the exhaust gas inlet-port edge 12 of a cel, much coating liquid flows out of the lower part edge of a cel. However, as shown in drawing 5, by capillarity, the coating liquid which flows and falls along with the septum of a cel permeates a septum 7 toward an exhaust gas entrance side from the exhaust gas outlet side 15 of the thickness direction of a septum, covers the pore front face in a septum, and forms the coat layer 8. What is necessary is just to make it coating liquid permeate in pore by capillarity by adjusting these conditions suitably anyway in formation of such a coat layer 8, although operation conditions change with the magnitude of the pore of a filter, the specific gravity of coating liquid, a solid-state content, viscosity, etc. However, it is so required that a coat layer bars passage of exhaust gas and invasion of a party curate is barred to make it not block pore. Moreover, as shown in drawing 3, in order to promote osmosis of coating liquid, coating liquid may be attracted from 13 using a pump (not shown).

[0022] Since coating liquid is made to permeate a septum from the outlet side of exhaust gas and a coat layer is formed by using this coat approach, it is easy to make thickness of the coat layer of the pore of the exhaust gas outlet side in a septum thicker than the thickness of the coat layer of the pore of an exhaust gas entrance side, and it can perform easily making magnitude of the pore of the exhaust gas outlet side in a septum as a result smaller than the magnitude of the pore of an exhaust gas entrance side. That is, the inflow to the pore of a party curate can be made easy, and passage of a party curate can be prevented. Moreover, the whole pore can also be covered in a coat layer to homogeneity. Furthermore, since coating liquid is made to permeate from the exhaust gas outlet side of a septum and a coat layer is formed, it can prevent easily a coat layer blocking the pore of the exhaust gas entrance side in a septum.

[0023] In this way, after forming a coat layer, a filter 1 is removed from equipment and an exhaust gas outlet edge gives plug stuffing to the cel to which plug stuffing is not given in an exhaust gas inlet-port edge. Subsequently, desiccation and baking are performed with a conventional method.

[0024] In this way, if a catalyst is made to support after forming a coat layer on the front face of the pore in the septum of the Wall flow mold filter at homogeneity, a catalyst can be made to support on the front face of pore. As a catalyst, the noble metals usually used, for example, platinum, palladium, a rhodium, etc. can be used. sinking into the slurry which can perform support of a catalyst with a conventional method, for example, includes a catalyst, and drying and calcinating -- be alike is carried out. In support of this catalyst, it is desirable to carry out by slushing a slurry including a catalyst from the exhaust gas inlet-port edge of the filter in which the above-mentioned coat layer was formed. It is because a catalyst will hardly be supported near an exhaust gas entrance side but those many will be supported in pore, when the slurry which the coat layer 8 is hardly formed in the exhaust gas entrance side 14 of a filter, therefore includes a catalyst from this exhaust gas entrance side 14 is made to permeate as shown in drawing 5.

[0025] If the coat layer for catalyst support is made into homogeneity into pore, homogeneity can be made to also support a catalyst in pore. Moreover, as by making [ more ] an exhaust gas outlet side than the exhaust gas entrance side in a septum shows this coat layer to drawing 6, the amount of support of a catalyst 16 can also be made [ many ] as a result in an exhaust gas outlet side rather than an exhaust gas entrance side. With such a filter, although lock out of a party curate is started in the part which the average pore diameter of an outlet side is small from that of an entrance side according to the difference of the amount of coats, and is small [ a pore diameter ], the ratio of a catalyst is high, and this part becomes usable [ a filter ] by repeating the partial blockade of a party curate, and combustion, maintaining the low voltage disadvantage condition before resulting in lock out.

[0026] In this way, NOX after making a catalyst support An absorber may be made to support on the coat layer in pore. NOX An absorber is NO and NO<sub>2</sub> at the low temperature of 250 \*\* extent. If \*\*\*\*\* becomes an elevated temperature, it will be NO<sub>2</sub> with a peak of 350 \*\*. What is emitted can be said, for

example, alkali metal and alkaline earth metal can be used, and Na, Li, etc. are [ among these ] desirable. NO and NO<sub>2</sub> although it does not participate in combustion of a party curate in low temperature -- an elevated temperature -- for example, -- If it becomes 400 degrees C or more, combustion of the party curate on a filter as shown in the following type will become prosperous. NO + 1 / 2 O<sub>2</sub> -> NO<sub>2</sub> NO<sub>2</sub> + C -> NO + CO Or N + It is NO<sub>x</sub> in CO<sub>2</sub>, therefore pore. By arranging an absorber NO<sub>2</sub> It is NO<sub>2</sub> at required timing by the heat of combustion according [ on the time of the elevated temperature which participates in combustion of a party curate, and ] to combustion of the local party curate in pore. It is emitted and combustion of a party curate is promoted further.

[0027] Although HC is contained in exhaust gas, it is the bottom type HC by the catalysis. + O<sub>2</sub> -> CO<sub>2</sub> + HC also burns so that it may be expressed with H<sub>2</sub> O, and it is known that the heat generated at the time of this HC combustion will use for combustion of a party curate. Then, if the coat of the HC adsorption material 17 which emits HC is carried out near the exhaust gas inlet port of a septum when HC is adsorbed in the low temperature at which a party curate does not burn and it becomes an elevated temperature, as shown in drawing 7 The desorption of HC currently adsorbed according to the temperature up by combustion of a party curate is promoted, and this HC from which it was desorbed will enter in pore, will burn [ near the party curate ], and will promote combustion of a party curate further. A zeolite, mordenite, SEPIRAITO, etc. are illustrated as this HC adsorption material. Moreover, it is for suppressing flowing out down-stream, without emitted HC burning, and making combustion within pore into a more positive thing to arrange this HC adsorption material not the inside of pore but near the exhaust gas inlet port of pore.

[0028] The filter for emission gas purification of this invention introduces a party curate in pore, and burns a party curate within this pore. Therefore, it is required that the coat layer for catalyst support does not make pore blockade. For this reason, as compared with the conventional filter which a coat layer is formed [ filter ] on the front face of a septum, and makes a catalyst support, thickness must be made thin for a coat layer. For example, although the amount of coats is 65 g/l extent with the conventional filter, the amount of coats is 33 g/l at the invention in this application. It is extent. Thus, when there are few amounts of coats, the total amount of the catalyst made to support may decrease, HC in exhaust gas cannot be oxidized enough, but HC decontamination capacity may fall. In order to solve such a problem, it is desirable to make an oxidation catalyst support apart from the burning space of a party curate.

[0029] However, if an oxidation catalyst is made to support, the problem that sulfate occurs will newly arise. However, oxidation of this HC is SO<sub>2</sub>. Since it is comparatively quick compared with oxidation, by choosing appropriately SV (space velocity) of exhaust gas which passes a filter, generation of sulfate can be controlled and purification of HC can be enabled. If only the die-length L which according to our experiment this space velocity is more than 150,000 / hr, therefore realizes this space velocity makes an oxidation catalyst support from the lower stream of a river of a filter, generation of the above-mentioned purpose, i.e., sulfate, can be controlled, and purification of HC can be enabled.

[0030]

[Effect of the Invention] The catalyst is supported with the filter for emission gas purification of this invention by homogeneity on the front face of the pore in the septum of a filter, by burning a party curate and removing in this pore, a party curate can be processed efficiently and there is also almost no pressure drop buildup of the filter by deposition of a party curate.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the mimetic diagram showing the structure of the Wall flow mold filter, A is the front view of a filter, and B is the sectional view of the gas inflow direction.

[Drawing 2] It is the enlarged drawing of the I section in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the sectional view showing the equipment for forming the coat layer for catalyst support in the pore of the Wall flow mold filter.

[Drawing 4] It is the mimetic diagram showing the cross section of the septum of the Wall flow mold filter.

[Drawing 5] It is the mimetic diagram showing the cross section of the septum of the Wall flow mold filter in which the coat layer for catalyst support was formed.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram showing the cross section of the septum of the Wall flow mold filter which made the catalyst support in pore.

[Drawing 7] It is the mimetic diagram showing the cross section of the septum of the Wall flow mold filter which has a catalyst in pore which has arranged HC adsorption material.

[Description of Notations]

- 1 -- The Wall flow mold filter
- 2 -- Plug
- 3 -- Exhaust gas outlet side cel
- 4 -- Exhaust gas entrance-side cel
- 5 -- Septum
- 6 -- Exhaust gas flow
- 7 -- Body of a filter
- 8 -- Coat layer
- 9 -- Catalyst bed
- 11 -- Coating liquid
- 14 -- Exhaust gas entrance side
- 15 -- Exhaust gas outlet side
- 16 -- Catalyst
- 17 -- HC adsorption material

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**